

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/035313 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B41F 23/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002296

(22) Internationales Anmeldedatum: 9. Juli 2003 (09.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 48 249.7 16. Oktober 2002 (16.10.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KOENIG & BAUER AKTIENGESellschaft
[DE/DE]: Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNEIDER, Georg

[DE/DE]; Fritz-Haber-Str. 13, 97080 Würzburg (DE). **REDER, Wolfgang, Otto** [DE/DE]; Thünigersheimer Str. 35, 97209 Veitshöchheim (DE). **SCHASCHEK, Karl, Erich, Albert** [DE/DE]; Schulstr. 23, 97289 Thüngen (DE).

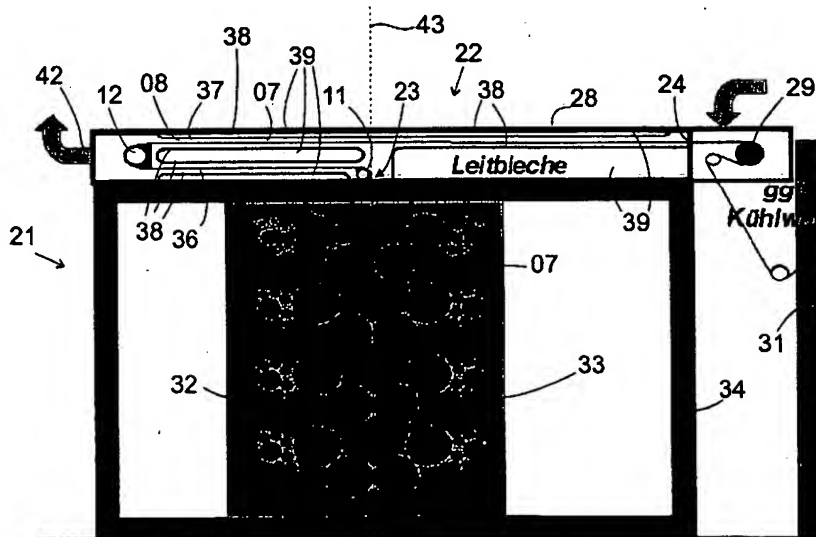
**(74) Gemeinsamer Vertreter: KOENIG & BAUER
AKTIENGESELLSCHAFT; Patente - Lizenzen,
Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).**

(81) **Bestimmungsstaaten (national):** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DRIER FOR A WEB OF MATERIAL

(54) Bezeichnung: TROCKNER FÜR EINE MATERIALBAHN



38 GUIDING METAL SHEETS
29 OPTIONAL COOLING ROLLER

(57) Abstract: The invention relates to a drier for drying a web of material (07), comprising a passage duct (08) for the web of material. Drying takes place inside said passage duct (08) which is provided with at least one straight section. Said drier is disposed on a printing group (21) having vertical web guidance while the passage duct thereof comprises at least one straight section which horizontally directs a web of material delivered by the printing group. The passage duct encompasses at least two (36, 37) sections through which the web of material runs in opposite directions.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/035313 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft einen Trockner zum Trocknen einer Materialbahn (07) mit einem Durchgangskanal (08) für die Materialbahn, in welchem die Trocknung stattfindet und der wenigstens einen geradlinigen Abschnitt aufweist, wobei der Trockner auf einem Druckwerk (21) mit vertikaler Bahnführung angeordnet ist und sein Durchgangskanal wenigstens einen von dem Druckwerk zugeführte Materialbahn horizontal führenden geradlinigen Abschnitt aufweist. Der Durchgangskanal weist wenigstens zwei (36, 37) von der Materialbahn in entgegengesetzten Richtungen durchlaufende Abschnitte auf.

Beschreibung

Trockner für eine Materialbahn

Die vorliegende Erfindung betrifft Trockner für eine Materialbahn gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 2.

Wenn eine solche Papierbahn unmittelbar nach dem Bedrucken, ohne dass die Druckfarbe Zeit gehabt hat, zu trocknen, in einem Falzapparat verarbeitet wird, so besteht die Gefahr, dass im Kontakt mit den Walzen des Falzapparates Farbe verwischt oder durch den Kontakt zwischen mehreren gemeinsam im Falzapparat verarbeiteten Materialbahnen von einer Bahn zur anderen übertragen wird. Moderne Druckmaschinen erreichen so hohe Bahngeschwindigkeiten, dass die Zeitspanne zwischen dem Bedrucken eines Bahnabschnitts und dessen Eintreffen am Falzapparat nur kleine Sekundenbruchteile misst. In dieser Zeitspanne ist eine ausreichende Trocknung der Farbe nicht möglich, wenn sie nicht durch technische Hilfsmittel beschleunigt wird.

Trockenvorrichtungen zum Trocknen einer frisch bedruckten Materialbahn sind z. B. aus DE 41 33 555 A1 oder DE 44 29 891 A1 bekannt.

DE 41 33 555 A1 beschreibt eine Tiefdruckmaschine mit mehreren Druckwalzen für den Mehrfarbendruck, bei der eine Materialbahn nach dem Passieren jeder einzelnen Druckwalze einen an mehreren Walzen umgelenkten Transportweg durchläuft, an dem Trocknungseinrichtungen angeordnet sind. Dabei ist der Verlauf des Transportwegs so gewählt, dass die ersten Umlenkwalzen, die die Materialbahn nach einem Durchgang durch einen Druckspalt passiert, die unbedruckte Rückseite der Bahn berühren. Erst wenn die Bahn die Trockeneinrichtungen passiert hat und keine Gefahr des Verwischens von Farbe durch Kontakt mit einer Umlenkwalze mehr besteht, folgen Umlenkwalzen, die auch die bedruckte Oberfläche der Bahn berühren.

Bei Druckmaschinen für beidseitiges Drucken ist die aus DE 41 33 555 A1 bekannte Konstruktion nicht anwendbar, da ein Kontakt der frisch bedruckten Bahn mit einer Umlenkwalze oder einer beliebigen anderen Oberfläche vermieden werden sollte, solange die Druckfarbe nicht vollständig getrocknet ist.

DE 44 29 891 A1 verwendet daher zum Trocknen einer vorder- und rückseitig bedruckten Bahn einen langgestreckten Trockenofen, den die Bahn geradlinig durchläuft. Es wäre an sich wünschenswert, die Bahn in der gleichen Richtung, in der sie aus dem Druckwerk austritt, vertikal nach oben, durch den Trockenofen führen zu können, um so einen Kontakt der noch nicht vollständig getrockneten Bahn mit einer Umlenkwalze zu vermeiden. Eine solche Anordnung würde jedoch eine Bauhöhe von vielen Metern erreichen. Eine solche Maschine wäre daher nur schwer in einer Halle unterzubringen. Um dies zu vermeiden und den Trockenofen horizontal anbringen zu können, wird eine Umlenkwalze zwischen dem Ausgang des Druckwerks und dem Eingang des Trockenofens in Kauf genommen. Die in der genannten Schrift beschriebene Anordnung mit horizontal orientiertem Trockenofen benötigt zwar keine extremen Hallenhöhen für ihre Unterbringung, dafür aber eine erhebliche Standfläche, da eine Länge des Trockenofens von mehreren Metern erforderlich ist, um eine zum Trocknen der Farbe ausreichende Verweilzeit der bedruckten Materialbahn in dem Trockenofen zu erreichen. Ein Teil dieser Fläche kann zwar genutzt werden, um unterhalb des Trockenofens Rollenwechsler für das Druckwerk unterzubringen; um den Platzbedarf einer solchen Druckanlage zu reduzieren, ist es dennoch erforderlich, die Länge des Trockenofens reduzieren zu können. Diese Anforderung stellt sich in umso höherem Maße, je höher die Bahngeschwindigkeiten in der Druckanlage sind. Um bei steigender Bahngeschwindigkeit eine ausreichende Trocknung zu garantieren, muss nämlich bei der bekannten Konstruktion die Länge des Ofens proportional zur Bahngeschwindigkeit vergrößert werden.

Die DE 298 19 202 U1 offenbart einen Trockner, in dem eine Materialbahn über

beblasene Wendestationen umgelenkt wird.

Die DE 100 44 676 A1 und die DE 40 33 642 A1 zeigen Vorrichtungen zum Umlenken einer Materialbahn mittels Druckluft.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Trockner für eine Materialbahn zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder 2 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass der Trockner sehr kompakt gebaut werden kann und dabei keine Umlenkwalzen aufweist bzw. benötigt, die mit der Materialbahn vor ihrer vollständigen Trocknung in Kontakt kommen. Dies wird erreicht, indem anstelle von Umlenkwalzen mit Luftaustrittsöffnungen versehene gekrümmte Umlenkflächen am Durchgangskanal des Trockners zum Einsatz kommen. Indem zwischen den Umlenkflächen und der sie umschlingenden Materialbahn durch aus den Öffnungen austretende Luft ein Luftkissen erzeugt wird, wird eine extrem reibungsarme Führung der Materialbahn ermöglicht und ein Kontakt der Materialbahn mit einer Oberfläche, der zu einem Verwischen von Farben führen könnte, verhindert. Um ein gleichmäßiges Luftkissen zwischen der Umlenkfläche und der Materialbahn zu erzeugen, ist es wünschenswert, dass die Umlenkfläche einen in Bahnaufrichtung variablen Krümmungsradius aufweist, der an einer Scheitellinie der Umlenkfläche minimal ist und zu den Rändern der Umlenkfläche hin jeweils zunimmt. Eine solche Umlenkfläche kann insbesondere einen hyperbolischen Querschnitt (insbesondere bei Umlenk winkeln von 90°) oder einen halbelliptischen Querschnitt aufweisen.

Luftaustrittsöffnungen sind vorzugsweise entlang der Scheitellinie der Umlenkfläche angeordnet.

Mit Hilfe einer Mehrzahl derartiger Umlenkflächen kann eine zu trocknende Materialbahn

in einem kompakten Volumen über eine große Länge geführt werden, so dass auch bei hohen Bahngeschwindigkeiten lange Verweildauern in dem Trockner erreichbar sind. Um die Trocknungswirkung zu intensivieren, verfügt der Trockner vorzugsweise über an dem Durchgangskanal angeordnete Wärmequellen, z. B. in Form von Wärmestrahlern.

Die Trocknungswirkung kann auch durch Luftbewegung intensiviert werden, deshalb sind zweckmäßigerweise an dem wenigstens einen geradlinigen Abschnitt des Durchgangskanals auf die Materialbahn ausgerichtete Luftaustrittsdüsen vorgesehen. Diesen Luftaustrittsdüsen kann vorteilhafterweise eine Heizeinrichtung in einer Versorgungsleitung der Düsen, zum Erwärmen der durch sie austretenden Luft, zugeordnet sein. Bei der Heizeinrichtung kann es sich insbesondere um einen Brenner handeln.

Bei einem Trockner, in dessen Durchgangskanal eine Mehrzahl von mit Luftaustrittsdüsen versehenen Abschnitten vorhanden ist, ist vorzugsweise in der Versorgungsleitung der Düsen wenigstens eines in Laufrichtung der Materialbahn stromaufwärts gelegenen Abschnitts eine Heizeinrichtung vorgesehen, während in der Versorgungsleitung der Düsen wenigstens eines in Laufrichtung der Materialbahn stromabwärts gelegenen Abschnitts eine solche Heizeinrichtung fehlt. Während in dem stromaufwärts gelegenen Abschnitt die Materialbahn so erwärmt und damit die Trocknung intensiviert wird, ermöglicht der stromabwärts gelegene Abschnitt eine schnelle Abkühlung der Materialbahn.

Zum Antreiben des Luftstroms durch die Düsen kann eine Druckpumpe an einer Versorgungsleitung der Düsen angeordnet sein; statt dessen oder zusätzlich ist es aber auch denkbar, eine Saugpumpe zum Erzeugen eines Unterdrucks im Durchgangskanal vorzusehen. Ein solcher Unterdruck erleichtert zum einen die Trocknung durch Herabsetzen der Siedetemperatur der zu verdampfenden Farbbestandteile; außerdem kann auch er dazu dienen, einen Luftstrom durch die Düsen anzutreiben.

Um eine große Bahnlänge bei kompakter Bauform zu erreichen, weist der Durchgangskanal vorzugsweise wenigstens zwei von der Materialbahn in entgegengesetzten Richtungen durchlaufene Abschnitte auf. Dabei verläuft vorzugsweise ein erster Abschnitt von einem Eingang des Trockners über eine erste Entfernung in eine erste Richtung und ein daran über eine Umlenkfläche anschließender Abschnitt über eine zweite Entfernung, die größer als die erste ist, in die Gegenrichtung. Der Trockner erstreckt sich somit vom Eingang aus in zwei entgegengesetzte Richtungen, was die Montage des Trockners auf einem Druckwerk vereinfacht, auch wenn der Trockner in besagter Richtung bzw. in Gegenrichtung über das Druckwerk hinausragt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 und 2 jeweils schematische Schnitte durch eine Umlenkfläche zum berührungslosen Umlenken einer Materialbahn;

Fig. 3 ein Prinzipschema eines Trockners;

Fig. 4 bis 7 jeweils Ausgestaltungen von auf einem Druckwerk montierten Trockner gemäß der Erfindung.

Fig. 1 zeigt einen schematischen Schnitt durch eine Umlenkfläche 01, im Folgenden auch als Luftsattel 01 bezeichnet, zum Umlenken einer Materialbahn 07, z. B. Papierbahn 07, um einen Winkel von 180°. Der Luftsattel 01 hat ein sich in Querrichtung der Materialbahn 07 (der Richtung senkrecht zur Zeichnungsebene) erstreckendes Gehäuse 02 in Form

einer entlang ihres kurzen Durchmessers halbierten Ellipse. Das Gehäuse 02 kann z. B. aus einem Stahlblech, einer steifen Kunststoffplatte oder dergleichen bestehen. Der Querschnitt des Gehäuses 02 ist in Bezug auf eine Ebene A symmetrisch, die das Gehäuse 02 entlang einer Scheitellinie 03 schneidet. Entlang der Scheitellinie 03 ist das Gehäuse 02 mit einer Mehrzahl von Luftaustrittsöffnungen 04 versehen, die mit einem Druckluftkanal 06 kommunizieren, der sich im Inneren des Gehäuses 02 in dessen Längsrichtung erstreckt. Aus den Luftaustrittsöffnungen 04 austretende Druckluft verteilt sich zwischen dem Gehäuse 02 und einer um das Gehäuse 02 herumgeschlungenen Materialbahn 07 und bildet so ein Luftkissen, welches die Materialbahn 07 von der Oberfläche des Gehäuses 02 beabstandet hält. Der zum Aufrechterhalten eines Luftkissens mit einer Dicke von typischerweise 0,3 bis 0,5 mm erforderliche Überdruck zwischen dem Gehäuse 02 und der Materialbahn 07 ist eine Funktion der Spannung der Materialbahn 07. Es können daher Drucksensoren an der von der Materialbahn 07 umschlungenen Oberfläche des Gehäuses 02 oder auch im Druckluftkanal 06 vorgesehen werden, anhand von deren Messwerten die Bahnspannung gesteuert und gegebenenfalls, wenn der erfasste Druck einen Bahnriss oder sonstigen Fehler anzeigt, ein Nothalt einer Maschine, die die Umlenkoberfläche enthält, eingeleitet werden kann.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt analog dem der Fig. 1 durch einen Luftsattel 01 mit 90° Umlenkwinkel. Das Funktionsprinzip ist das gleiche wie beim Luftsattel 01 aus Fig. 1; durch den Druckluftkanal 06 und entlang einer Scheitellinie 03 des Gehäuses 02 angeordnete Luftaustrittsöffnungen 04 austretende Luft verteilt sich zwischen der Oberfläche des Gehäuses 02 und einer dieses umschlingenden Materialbahn 07 und erzeugt so ein Luftkissen, dass eine im wesentlichen reibungsfreie Förderung der Materialbahn 07 ermöglicht.

Abweichend von den Ausführungsbeispielen der Fig. 1 und 2 könnte ein Halbluftsattel auch einen asymmetrischen Querschnitt haben. In einem solchen Fall ist die Scheitellinie 03 des Gehäuses 02 definiert als diejenige Linie an der Oberfläche des Gehäuses 02, an

der diese eine gedachte Ebene berührt, die auf der Summe F_z der auf die Materialbahn 07 vor und hinter der Umlenkfläche 01 wirkenden Zugkraftvektoren F_V , F_R senkrecht steht. Durch diese Anordnung wird der zum Aufbau eines Luftkissen erforderliche Luftdurchsatz der Umlenkfläche minimiert.

Fig. 3 zeigt ein Schema eines mit Luftsätteln 11; 12; 13 gemäß Fig. 1 bzw. 2 ausgestatteten Trockners. Eine zu trocknende Materialbahn 07 wird an einer Umfangsfläche 11, z. B. einen Luftsattel 11, z. B. einem Eingangs-Luftsattel 11 um 90° umgelenkt, erstreckt sich geradlinig durch einen Durchgangskanal 08, z. B. einen Spalt 08, zwischen zwei mit Luftaustrittsdüsen versehenen Platten 14, umschlingt eine Umfangsfläche 12, z. B. einen Luftsattel 12, z. B. einen 180°-Luftsattel 12, verläuft durch einen zweiten Spalt 08 zu einer Umfangsfläche 13, z. B. Luftsattel 13, z. B. einem Ausgangs-Luftsattel 13, und verlässt von dort aus den Trockner in horizontaler Richtung. Die mit Luftaustrittsdüsen versehenen Platten 14 begrenzen jeweils Kammern 16, die wie die Druckluftkanäle 06 der Luftsättel 11; 12; 13 mit einer Druckpumpe verbunden sind. In Fig. 3 sind zwei Druckpumpen 17; 18 dargestellt, von denen eine die Luftsättel 11; 12; 13 und die andere die Kammern 16 versorgt. Die Luftsättel 11; 12; 13 müssen nämlich mit einem höheren Druck versorgt werden als die Kammern 16. Im Prinzip wäre es natürlich auch möglich, Luftsättel 11; 12; 13 und Kammern 16 über eine gemeinsame Druckpumpe zu versorgen und dabei Strömungswiderstände von der Druckpumpe zu den Luftsätteln 11; 12; 13 bzw. den Kammern 16 führenden Versorgungsleitungen auszunutzen, um erstere mit einem höheren Überdruck als letztere zu versorgen.

Fig. 4 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines auf einem Druckwerk 21 montierten Trockners 22. Ein Durchgangskanal für vertikal von unten aus dem Druckwerk 21 kommende bedruckte Materialbahn 07 umfasst einen Luftsattel 11, z. B. einen 90°-Luftsattel 11 und einen horizontal orientierten Spalt 08 zwischen mit Luftaustrittsdüsen versehenen Platten 14. Die Platten 14 bilden ein bis auf die Düsen und einen Ein- und Austrittsschlitz für die Materialbahn 07 im Wesentlichen dichtes Gehäuse,

an das eine Saugpumpe 26 angeschlossen ist, um in dem Spalt 08 einen Unterdruck zu erzeugen. Der Unterdruck bewirkt das Nachströmen von Frischluft in den Spalt 08 über Versorgungsleitungen 27, die hier durch Zwischenräume zwischen den Platten 14 und einem äußeren Gehäuse 28 des Trockners 22 gebildet sind. Bei der hier betrachteten Ausgestaltung strömt Frischluft im wesentlichen über einen Ausgang 24 des Trockners 22, aus dem die Materialbahn 07 herausgeführt ist, nach. Die Frischluft kann durch eine (in der Fig. 4 nicht dargestellte) Heizeinrichtung vorgewärmt sein. Die aus dem Ausgang 24 austretende Materialbahn 07 umschlingt eine Kühlwalze 29 und erreicht schließlich einen Falzapparat 31.

Eine weiterentwickelte Ausgestaltung ist in Fig. 5 gezeigt. Das Druckwerk 21 ist das gleiche wie bei der Ausgestaltung der Fig. 4. Es umfasst zwei Baugruppen 32, 33, die jeweils auf eine gleiche Seite der Materialbahn 07 druckende Plattenzylinder enthalten, und die in einem Rahmen 34 auseinanderfahrbar sind, um den Zugang zu den Plattenzylindern zu ermöglichen.

Das Gehäuse 28 des Trockners 22 erstreckt sich über die gesamte Breite des Rahmens 34. Der Eingang 23 für die Materialbahn 07 liegt in etwa mittig an der Unterseite des Gehäuses 28. Ein an ihm angeordneter 90°-Luftsattel 11 lenkt die vom Druckwerk 21 kommende Materialbahn 07 in einen ersten horizontalen geradlinigen Abschnitt 36 des Durchgangskanals des Trockners 22, der sich ausgehend vom Eingang 23 in eine vom Falzapparat 31 fort führende Richtung erstreckt. Der Abschnitt 36 geht an einem 180°-Luftsattel 12 in einen zweiten horizontalen geradlinigen Abschnitt 37 über, der die Materialbahn 07 in entgegengesetzter Richtung zu einem dem Falzapparat 31 benachbarten Ausgang 24 führt. Von dort verläuft die Materialbahn 07 über eine Kühlwalze 29 zum Falzapparat 31.

In Bezug auf eine von der vertikal verlaufenden Materialbahn 07 festgelegten Ebene 43 ist der erste Abschnitt 36 nur auf einer Seite der Ebene 43 angeordnet, wobei der zweite

Abschnitt 37 auf beiden Seiten der Ebene 43 angeordnet ist. Der zweite Abschnitt 37 ist mindestens doppelt so lang wie der erste Abschnitt 36.

Die Abschnitte 36; 37 des Durchgangskanals 08 sind hier jeweils von Leitblechen 38 begrenzt, die einen am Ausgang 24 in das Gehäuse 28 des Trockners 22 eindringenden, von einer nicht dargestellten Pumpe angetriebenen Frischluftstrom eng benachbart zur Materialbahn 07 führen. Der Frischluftstrom, der wiederum vorgewärmt sein kann, streicht mit hoher Geschwindigkeit entlang der Materialbahn 07 und sorgt so für eine wirksame Trocknung. Bei der hier gezeigten Ausgestaltung befindet sich ein Luftauslass 42 an der dem Ausgang 24 gegenüberliegenden Stirnseite des Gehäuses 28, und das untere der zwei Leitbleche 38, die den Abschnitt 37 begrenzen, ist in Höhe des Eingangs 23 unterbrochen, so dass sich der Luftstrom aufteilen und einen Teil von ihm den Luftauslass 42 entlang des ersten Abschnitts 36 erreichen kann. Selbstverständlich wäre es auch möglich, den Luftauslass 42 am Eingang 23 für die Materialbahn 07 vorzusehen, um so den Luftstrom zu zwingen, den Durchgangskanal 08 auf seiner gesamten Länge zu durchströmen.

Bei einer Variante dieser Ausgestaltung erfolgt die Luftzufuhr zu den geradlinigen Abschnitten 36; 37 wie bei der Ausgestaltung der Fig. 4 über durch die Leitbleche 38 vom Durchgangskanal abgetrennte Kammern 39 und in den Leitblechen 38 gebildete Düsen.

Die Ausgestaltung der Fig. 6 unterscheidet sich von der der Fig. 5 darin, dass im ersten Abschnitt 36 des Durchgangskanals 08 und in der vom Falzapparat 31 entfernten Hälfte des zweiten Abschnitts 37 die Leitbleche 38 durch Anordnungen von Wärmestrahlern 41, z. B. durch elektrisch betriebene Heizstäbe, ersetzt sind. Eine (nicht dargestellte) Pumpe treibt einen Frischluftstrom an, der das Gehäuse 28 des Trockners 22 vom Ausgang 24 zu einem an einer gegenüberliegenden Stirnseite des Gehäuses 28 gebildeten Luftauslass 42 durchströmt. Die zuströmende Frischluft braucht bei dieser Ausgestaltung nicht vorgewärmt zu sein, im Gegenteil dient sie dazu, in der rechten Hälfte des Abschnitts 37

die Materialbahn 07 im Gegenstrom zu kühlen, so dass auf eine Kühlwalze 29 zwischen dem Trockner 22 und dem Falzapparat 31 verzichtet werden kann.

Eine Ausgestaltung für hohe Trockenleistung ist in Fig. 7 gezeigt. Bei dieser Ausgestaltung sind, wie bereits in Fig. 3 gezeigt, die Abschnitte des Durchgangskanals 08, hier mit 36.1 bis 36.5 bezeichnet, von Kammern 16.1 bis 16.5 umgeben, deren dem Durchgangskanal 08 zugewandte Wandplatten mit Luftaustrittsdüsen versehen sind. Es sind insgesamt fünf Abschnitte vorgesehen, wobei die Kammern 16.1; 16.2; 16.3 der drei bezogen auf die Transportrichtung der Materialbahn 07 stromaufwärts im Trockner 22 gelegenen Abschnitte 36.1; 36.2; 36.3 mit Heißgasen eines Brenners versorgt werden und die Kammern 16.4; 16.5 der stromabwärts gelegenen Abschnitte 36.4; 36.5 mit nicht erwärmter Frischluft versorgt werden, um die Materialbahn 07 noch vor dem Erreichen einer Gruppe von Kühlwalzen 29 vorzukühlen. Die Leistung eines solchen Trockners 22 ist ausreichend für Heatset-Trocknung.

Die Tatsache, dass der Trockner 22 auf einem Druckwerk 21 montiert werden kann, ohne dessen Platzbedarf oder den erforderlichen Abstand zu anderen Maschinen zu vergrößern, prädestiniert den Trockner 22 speziell für die Nachrüstung von bereits installierten Zeitungsdruckmaschinen. So wird die Möglichkeit geschaffen, auf solchen Maschinen auch höherwertige Papiere mit geringerer Saugfähigkeit als übliches Zeitungspapier, insbesondere Papiere mit gestrichener Oberfläche, zu bedrucken. Das Anwendungsgebiet derartiger Druckmaschinen wird so erweitert, so dass sie auch zu Tageszeiten genutzt werden können, zu denen keine Zeitungen zu drucken sind. Die Wirtschaftlichkeit einer solchen Druckmaschine lässt sich dadurch erheblich steigern.

Bezugszeichenliste

- 01 Umlenkfläche, Luftsattel
- 02 Gehäuse
- 03 Scheitellinie
- 04 Luftaustrittsöffnung
- 05 –
- 06 Druckluftkanal
- 07 Materialbahn, Papierbahn
- 08 Druckgangskanal, Spalt
- 09 –
- 10 –
- 11 Umlenkfläche, Luftsattel, Eingangs-Luftsattel, 90°-Luftsattel
- 12 Umlenkfläche, Luftsattel, 180°Luftsattel
- 13 Umlenkfläche, Luftsattel, Ausgangs-Luftsattel
- 14 Platten
- 15 –
- 16 Kamme
- 17 Druckpumpe
- 18 Druckpumpe
- 19 –
- 20 –
- 21 Druckwerk
- 22 Trockner
- 23 Eingang
- 24 Ausgang
- 25 –
- 26 Saugpumpe
- 27 Versorgungsleitung

- 28 Gehäuse, äußeres
- 29 Kühlwalze
- 30 –
- 31 Falzapparat
- 32 Baugruppe (21)
- 33 Baugruppe (21)
- 34 Rahmen
- 35 –
- 36 Abschnitt, geradliniger, erster
- 37 Abschnitt, geradliniger, zweiter
- 38 Leitblech
- 39 Kammer
- 40 –
- 41 Wärmestrahler
- 42 Luftauslass
- 43 Ebene

A Ebene

F_z Summe

F_v Zugkraftvektor

F_R Zugkraftvektor

36.1 Abschnitt

36.2 Abschnitt

36.3 Abschnitt

36.4 Abschnitt

36.5 Abschnitt

- 16.1 Kammer
- 16.2 Kammer
- 16.3 Kammer
- 16.4 Kammer
- 16.5 Kammer

Ansprüche

1. Trockner zum Trocknen einer Materialbahn (07) mit einem Durchgangskanal (08) für die Materialbahn (07), in welchem die Trocknung stattfindet und der wenigstens einen geradlinigen Abschnitt (36; 37) aufweist, wobei der Trockner auf einem Druckwerk (21) mit vertikaler Bahnführung angeordnet ist und sein Durchgangskanal (08) wenigstens einen eine von dem Druckwerk (21) zugeführte Materialbahn (07) horizontal führenden geradlinigen Abschnitt (36; 37) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchgangskanal (08) wenigstens zwei von der Materialbahn (07) in entgegengesetzten Richtungen durchlaufende Abschnitte (36; 37) aufweist.
2. Trockner zum Trocknen einer Materialbahn (07), mit einem Durchgangskanal (08) für die Materialbahn (07), in welchem die Trocknung stattfindet und der wenigstens einen geradlinigen Abschnitt (36; 37) aufweist, wobei der Trockner auf einem Druckwerk (21) mit vertikaler Bahnführung angeordnet ist und das sein Durchgangskanal (08) wenigstens einen eine von dem Druckwerk (21) zugeführte Materialbahn (07) horizontal führenden geradlinigen Abschnitt (36; 37) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchgangskanal (08) eine Mehrzahl von mit Luftaustrittsdüsen versehenen Abschnitten (36; 37) aufweist, wobei in der Versorgungsleitung der Düsen wenigstens eines in Laufrichtung der Materialbahn (07) stromaufwärts gelegenen Abschnitts (36; 37) eine Heizeinrichtung vorgesehen ist und in der Versorgungsleitung der Düsen wenigstens eines in Laufrichtung der Materialbahn (07) stromabwärts gelegenen Abschnitts eine Heizeinrichtung fehlt.
3. Trockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an einem Eingang (23) und/oder einem Ausgang (24) und/oder zwischen zwei von der Materialbahn (07) in unterschiedlichen Richtungen durchlaufenen Abschnitten (36; 37) des Durchgangskanals (08) eine von der Materialbahn (07) umschlungene, mit

Luftaustrittsöffnungen (04) versehene gekrümmte Umlenkfläche (01; 11; 12; 13) angeordnet ist.

4. Trockner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Umlenkfläche (01) einen in Bahnlaufrichtung variablen Krümmungsradius aufweist, der an einer Scheitellinie (03) der Umlenkfläche (01) minimal ist und zu den Rändern der Umlenkfläche hin zunimmt.
5. Trockner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftaustrittsöffnungen (04) entlang einer Scheitellinie (03) der Umlenkfläche (01) angeordnet sind.
6. Trockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Durchgangskanal (08) Wärmequellen (41) angeordnet sind.
7. Trockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an dem wenigstens einen geradlinigen Abschnitt (36; 37) des Durchgangskanals (08) auf die Materialbahn (07) ausgerichtete Luftaustrittsdüsen angeordnet sind.
8. Trockner nach Anspruch 2 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Heizeinrichtung in einer Versorgungsleitung der Düsen angeordnet ist.
9. Trockner nach Anspruch 2 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung ein Brenner ist.
10. Trockner nach Anspruch 1 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchgangskanal (08) eine Mehrzahl von mit Luftaustrittsdüsen versehenen Abschnitten (36; 37) aufweist, wobei in der Versorgungsleitung der Düsen wenigstens eines in Laufrichtung der Materialbahn (07) stromaufwärts gelegenen Abschnitts (36; 37) eine Heizeinrichtung vorgesehen ist und in der

Versorgungsleitung der Düsen wenigstens eines in Laufrichtung der Materialbahn (07) stromabwärts gelegenen Abschnitts eine Heizeinrichtung fehlt.

11. Trockner nach Anspruch 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckpumpe (16) an einer Versorgungsleitung der Düsen angeordnet ist.
12. Trockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine Saugpumpe (26) zum Erzeugen eines Unterdrucks im Durchgangskanal (08) angeordnet ist.
13. Trockner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchgangskanal (08) wenigstens zwei von der Materialbahn (07) in entgegengesetzten Richtungen durchlaufene Abschnitte (36; 37) aufweist.
14. Trockner nach Anspruch 1 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Abschnitt (36) von einem Eingang (23) des Trockners (22) über eine erste Entfernung in eine erste Richtung verläuft und ein daran über eine Umlenkfläche (12) anschließender Abschnitt (37) über eine zweite Entfernung, die größer als die erste ist, entgegengesetzt zur ersten Richtung verläuft.
15. Trockner nach Anspruch 1 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Abschnitt (37) mindestens doppelt so lang wie der erste Abschnitt (36) ist.
16. Trockner nach Anspruch 1 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abschnitt (36) nur auf einer Seite einer von der vertikal verlaufenden Materialbahn (07) festgelegten Ebene (43) und der andere Abschnitt (37) auf beiden Seiten der Ebene (43) angeordnet ist.

Fig. 1

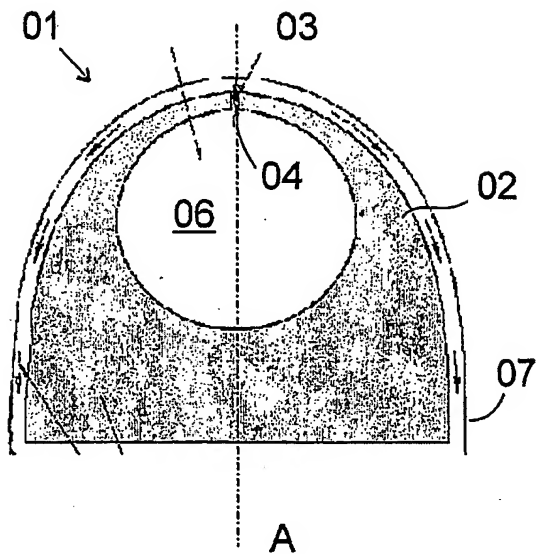


Fig. 2

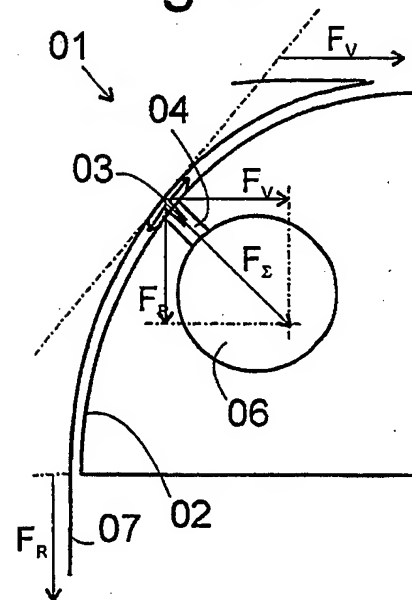
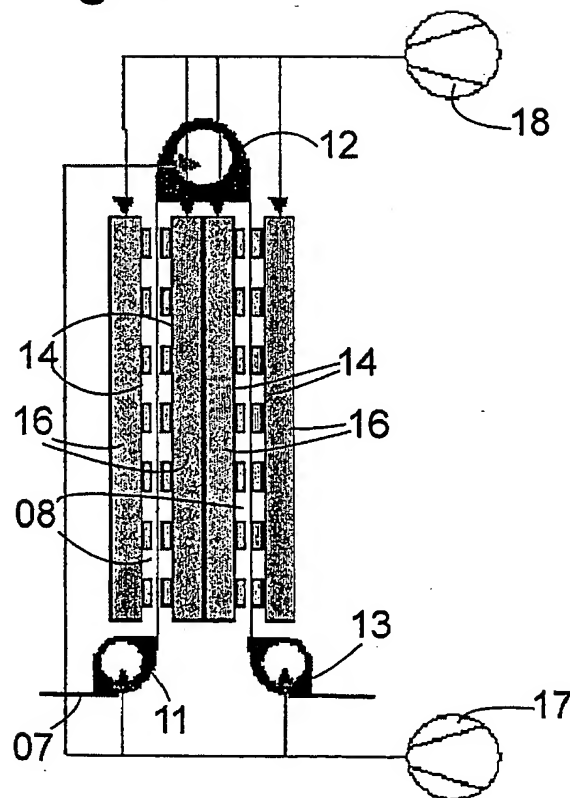


Fig. 3



2/3

Fig. 4

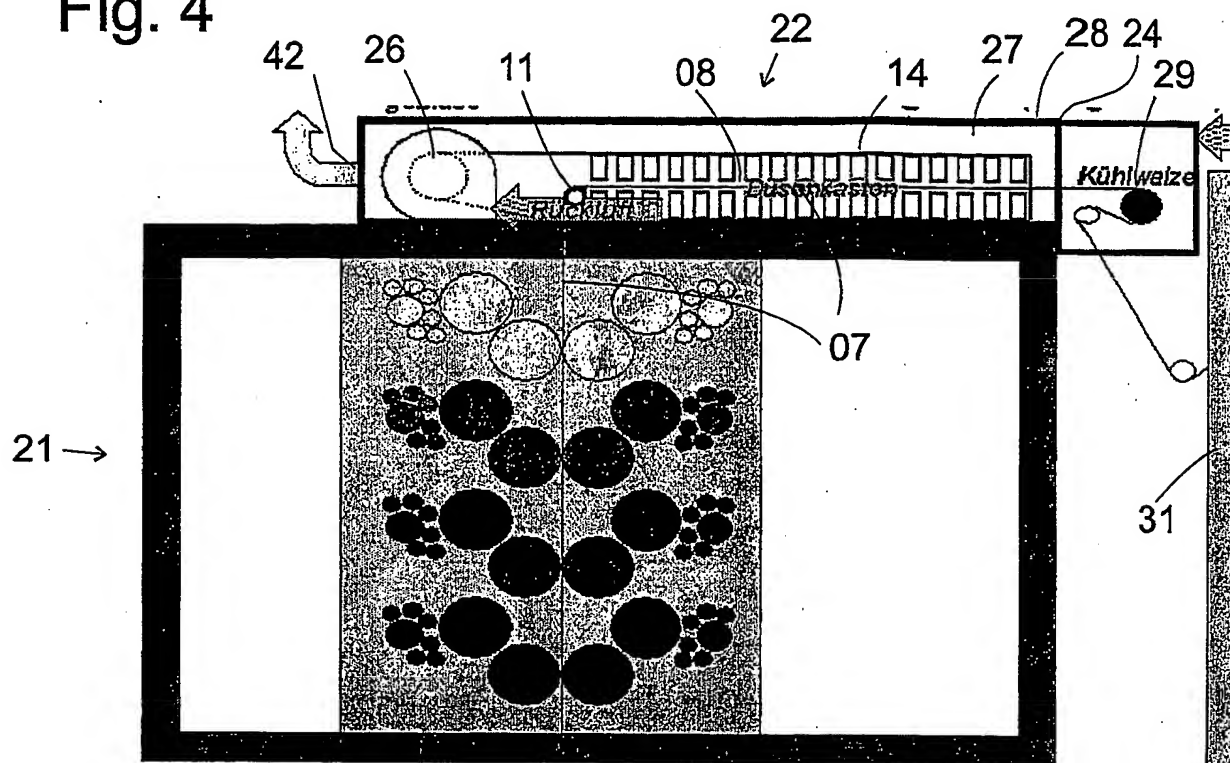


Fig. 5

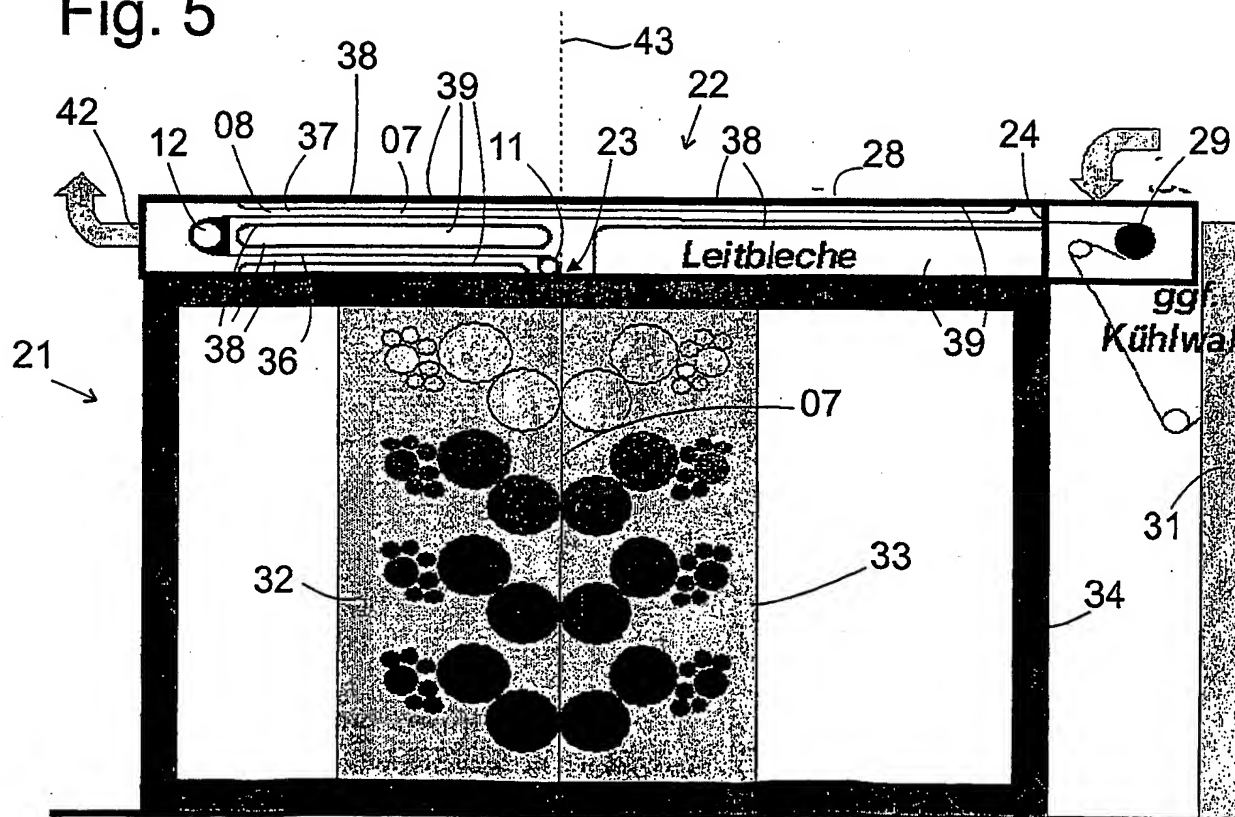


Fig. 6

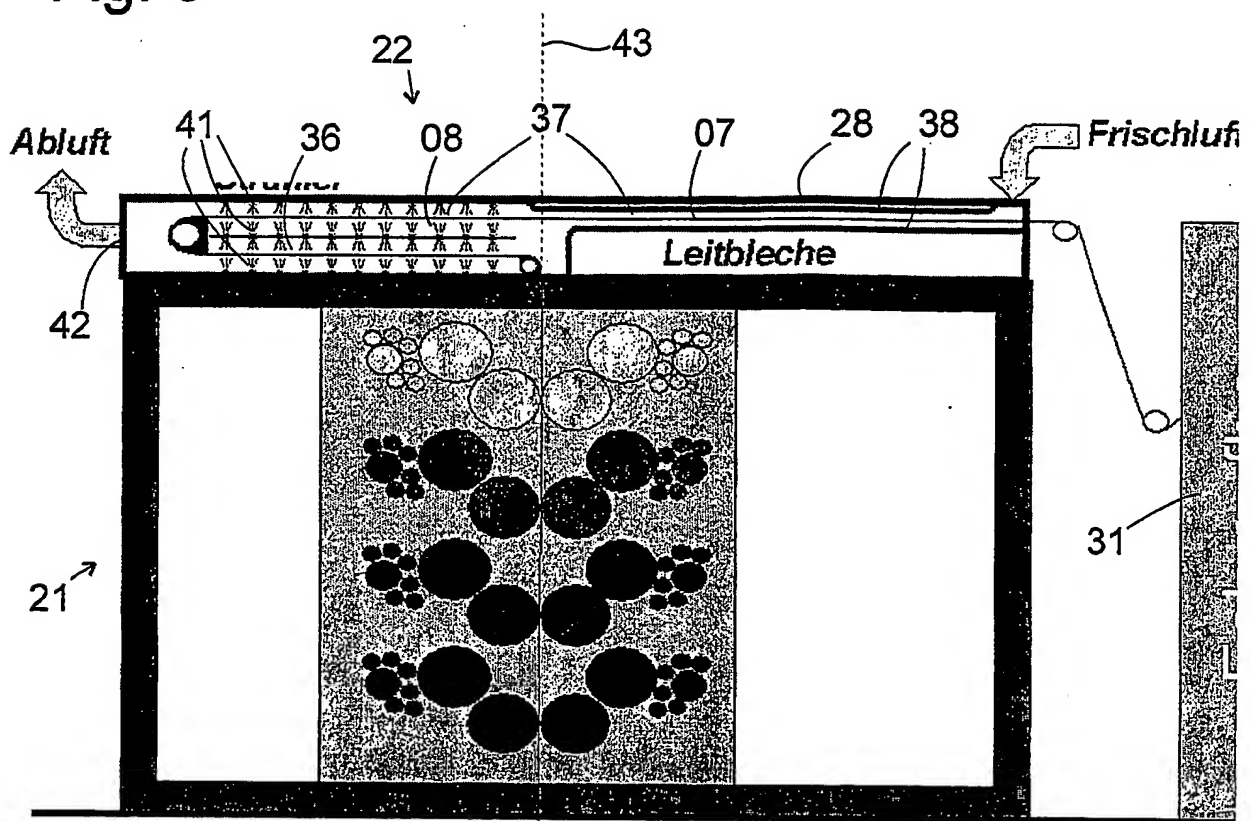
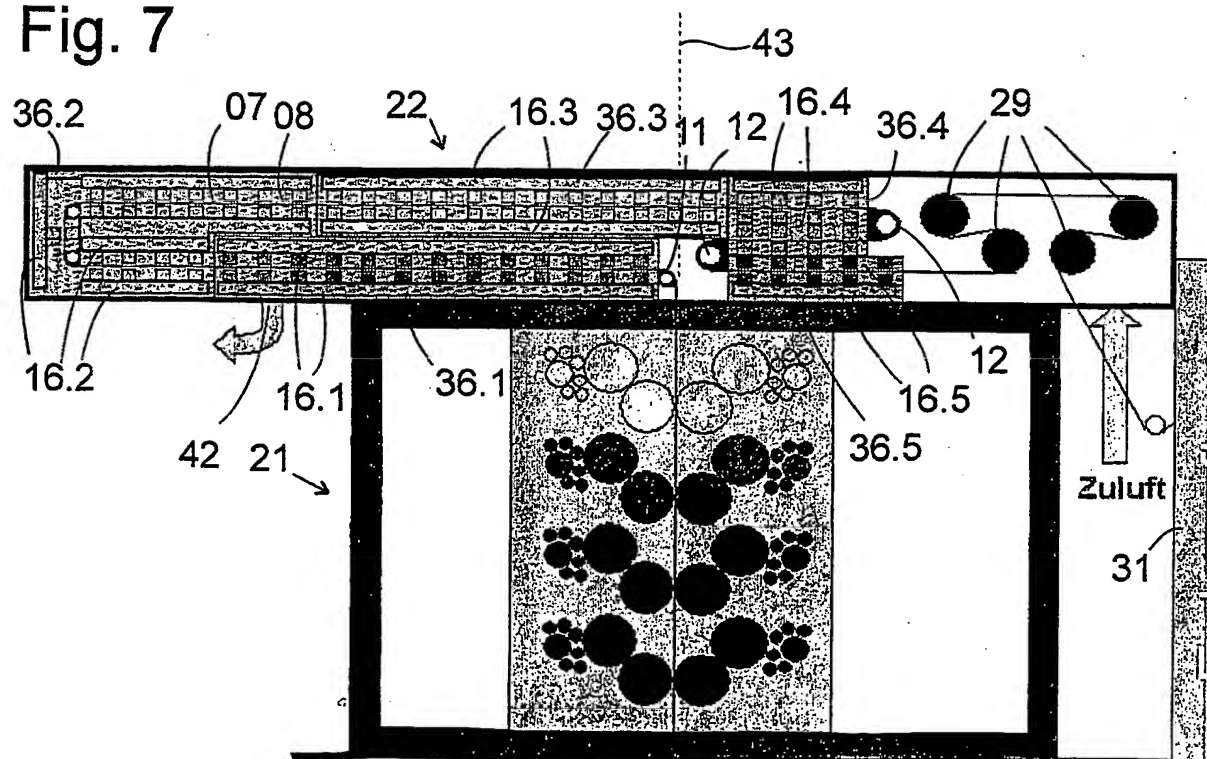


Fig. 7



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B41F23/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B41F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 184 036 A (OY WÄRTSILÄ) 21 December 1973 (1973-12-21) the whole document	1
A	US 5 640 906 A (ALBERT-FRANKENTHAL) 24 June 1997 (1997-06-24) cited in the application the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October 2003

Date of mailing of the international search report

23/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Loncke, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT I

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/02296

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2184036	A	21-12-1973	DE 2322482 A1	29-11-1973
			FR 2184036 A1	21-12-1973
			JP 49048407 A	10-05-1974
US 5640906	A	24-06-1997	DE 4429891 A1	29-02-1996
			CH 689637 A5	30-07-1999
			DE 9422402 U1	05-07-2001
			DE 9422404 U1	05-07-2001
			FR 2723882 A1	01-03-1996
			GB 2292543 A ,B	28-02-1996
			IT MI951747 A1	26-02-1996
			JP 2774258 B2	09-07-1998
			JP 8066997 A	12-03-1996
			RU 2149103 C1	20-05-2000
			SE 507645 C2	29-06-1998
			SE 9502660 A	25-02-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International einzelnen

PCT/DE 03/02296

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B41F23/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B41F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 184 036 A (OY WÄRTSILÄ) 21. Dezember 1973 (1973-12-21) das ganze Dokument	1
A	US 5 640 906 A (ALBERT-FRANKENTHAL) 24. Juni 1997 (1997-06-24) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Oktober 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

23/10/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Loncke, J

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2184036	A	21-12-1973	DE	2322482 A1	29-11-1973
			FR	2184036 A1	21-12-1973
			JP	49048407 A	10-05-1974
US 5640906	A	24-06-1997	DE	4429891 A1	29-02-1996
			CH	689637 A5	30-07-1999
			DE	9422402 U1	05-07-2001
			DE	9422404 U1	05-07-2001
			FR	2723882 A1	01-03-1996
			GB	2292543 A , B	28-02-1996
			IT	MI951747 A1	26-02-1996
			JP	2774258 B2	09-07-1998
			JP	8066997 A	12-03-1996
			RU	2149103 C1	20-05-2000
			SE	507645 C2	29-06-1998
			SE	9502660 A	25-02-1996

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.